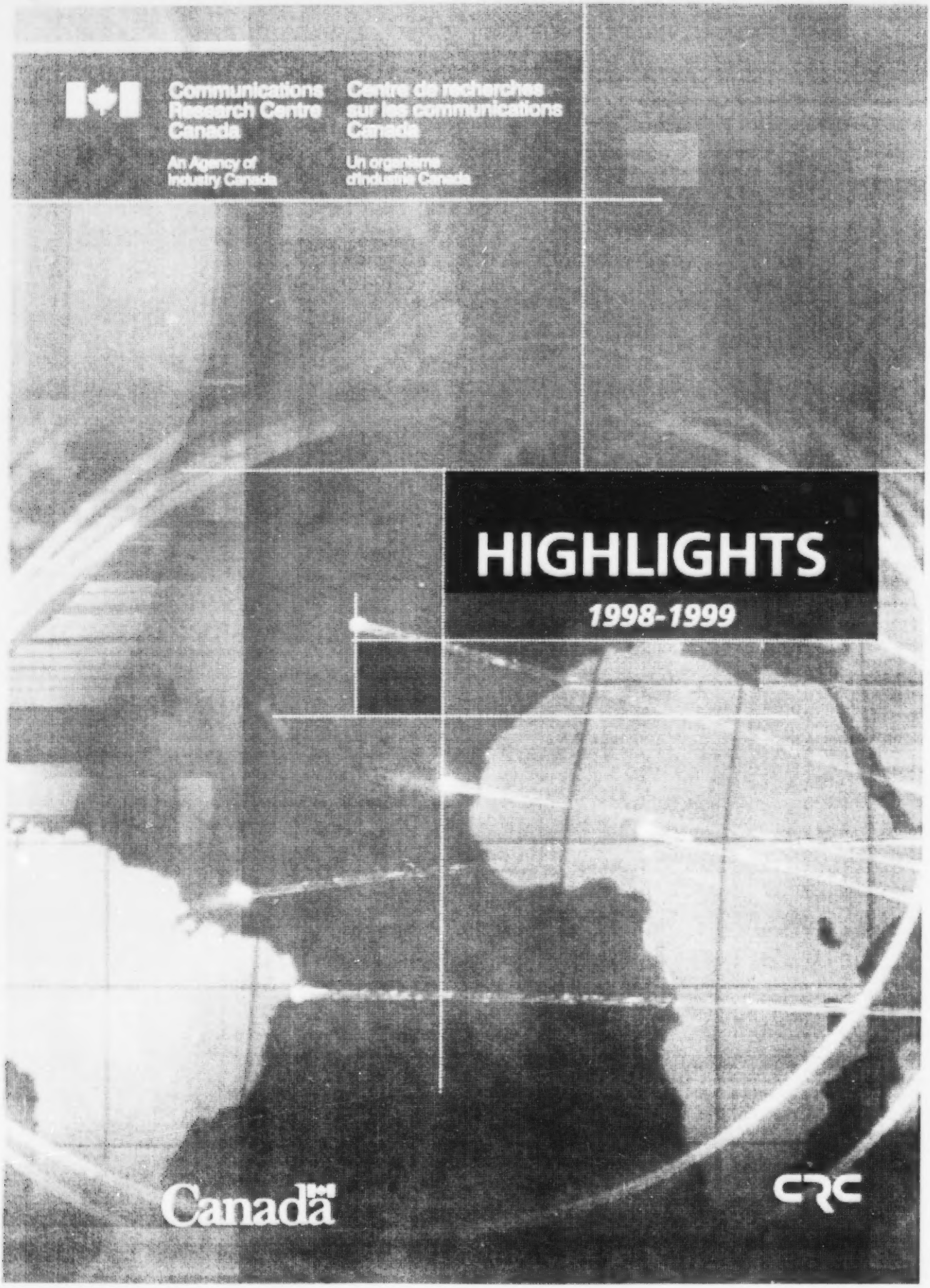

Communications Research Centre Canada
An Agency of Industry Canada
Centre de recherches sur les communications Canada
Un organisme d'Industrie Canada
HIGHLIGHTS
1998-1999
Canada
CRC

Partnerships

The National Research Council of Canada (NRC) and the Communications Research Centre (CRC) signed an agreement to enhance collaboration in microelectronics, optoelectronics and semiconductor processing, network applications and commercialisation processes. The agreement provides a framework to maximize complementary capabilities and promote the early adoption and commercialisation of technologies.

Collaboration with NRC's Institute for Microstructural Science (IMS) will highlight semiconductor materials and process technologies for modern telecommunications devices, photonics, thin-film technologies and photonic and optoelectronic devices.

NRC's Institute for Information Technology (IIT) will be collaborating with CRC in artificial intelligence, advanced search engines and seamless personal information networking. CRC will provide expertise on asynchronous transfer mode (ATM) networking, audio and video compression techniques, and access to various transmission test facilities.

CRC signed a Memorandum of Understanding (MOU) with the Canadian Science and Technology Growth Fund which opens a door to the use of private venture capital funds for the commercialisation of high technology laboratory developments.

An MOU was signed with LGS Group, a Canadian company undertaking collaborative work with General Motors of Canada in support of defence projects.

In supporting Industry Canada, CRC embarked on the Canada/India Telecommunication Framework project supported by the Canadian International Development Agency (CIDA). CRC and its Indian counterpart, Centre for Development of Telematics (C-DOT), will collaborate on R & D of communications technology. This will create opportunities to commercialize technologies in both Canada and India.

A $1.25 M agreement signed with Harris Canada establishes a framework for collaboration on broadband wireless access products with the Montreal division, and on third-generation cellular/PCS fixed wireless local loop work with the Calgary division.

CRC signed research contracts and agreements with various Canadian and foreign companies such as CDTV, Newbridge, NAB in the USA and ETRI in Korea to carry out research and field tests in digital broadband and broadcast transmission systems.

A four-year collaborative program on mobile radio propagation research was initiated with the Universities of Eindhoven and Delft and included a contract to deliver a CRC-designed and -built channel sounder. Dr. Robert Bultitude spent a year in the Netherlands under the first project agreement.

CRC and the Defence Research Establishment Ottawa (DREO), signed a specific MOU in April 1998 for joint research activities on military communications. The MOU provides $2.7 million annually for cost recovery of CRC salaries. It is an annex to an umbrella cooperative R&D agreement signed in October 1997 by Industry Canada and the Department of National Defence.

Awards

CRC and Innovative Fibers Inc. received a Federal Partners in Technology Transfer (FPTT) Award for the transfer and commercialisation of technology related to Fibre Bragg Gratings.

CRC received an award for international cooperation from The Technical Cooperation Program (TTCP), which sponsors collaborative research between Australia, Canada, New Zealand, the UK and US. CRC contributed to the development and implementation of a broadband testbed within the framework of ACCORD (Advanced Command and Control R&D).

Dr. Robert Bultitude won the IEEE Vehicular Technology Society Neal Shephard Memorial Award for the best propagation-related research paper published during 1997.

R&D Activities

- CRC is collaborating with Contact North and TecNorth in the submission of a proposal to the Ontario Government to conduct a field trial of the MILTON (Microwave-Light Organized Network) technology in Northern Ontario. MILTON will provide the last mile wireless solution to bring high speed multimedia internet to the home using directional, high capacity point to multi-point technologies developed at CRC. In a collaborative project with OCRI, a wireless link (presently at 8 Mb/s) has been set up to connect the Glebe High School to the Media Centre in Ottawa as part of Industry Canada's SchoolNet program.
- CRC has expanded the distributed broadband terrestrial wireless testbed announced by Minister Manley in the fall of 1997. Special resources have been allocated to expand the testbed to support the testing of

100-07153/

complete wireless systems as well as modular subsystems in a plug-and-play fashion. The testbed has been made available to Industry Canada for studying various technology options before policies, standards, and regulations are developed, and to the Canadian radio industry for testing products before introducing them to the market.

- CRC has upgraded the wafer prober facility in the MMIC laboratory. This prober accommodates wafers up to 8 in. diameter and allows measurements to be conducted over a temperature range from -65C to +200C. The facility is a key component in the development of a virtual microwave test laboratory that will allow researchers, involved in integrated circuit technologies across the country, to be linked together by CANARIE through cooperation between CRC, CMC and OCRI.
- In a collaborative project with CresTech, DND, US DoD and NASA, CRC led the radio-based measurement campaign to assess the potential hazards of the November 1998 Leonids meteor storm on spacecraft. The multi-frequency multi-antenna array developed by a CRC scientist for the measurements produced valuable results.
- Research on noise cancellation for Search and Rescue operations has led to a field trial at 8 Wing Trenton involving all SAR HF radios. Plans are being formulated for outfitting other SAR installations. Two licence agreements, one for the 2.4 kbps vocoder and another for the helium speech descrambler, have also been signed.
- CRC's advances in high-data-rate HF communications are gaining world-wide exposure and recognition. Defence agencies in Australia, the US and the UK have asked CRC to provide them with modem prototypes for evaluation and for use in international communications trials. HF modem manufacturers are planning to introduce products based on the high-data-rate HF modem standard developed by CRC.
- In 1999 CRC turbo coding products were made available to PC owners and other clients by means of the Internet. The new website at http://www.crc.ca/fec describes the ultra fast forward error-correction (FEC) products and allows buyers to order the software on a CD (produced in house) direct from CRC.
- CRC chaired the Video Quality Expert Group (VQEG), a joint ITU-R/ITU-T ad-hoc group which is evaluating and standardizing objective measures of subjective picture quality.
- CRC performed original studies of coding techniques for the efficient transmission and storage of stereoscopic or 3D video. These included bit allocation and spatio-temporal resolution trade-offs, psycho-visual studies related to depth perception with different display sizes and visibility of various coding artifacts.
- CRC developed a unique object-based image sequence interpolation algorithm for applications to video format conversion, video compression and 3D-TV. A patent application is under way.
- CRC's expertise in Digital Television transmission as developed over the years was sought from: Korea, Taiwan, China, USA, Brazil, Australia, and the UK. In particular, CRC's work on the comparison of the two modulation schemes proposed, ATSC 8-VSB and DVB COFDM, attracted a lot of attention as many countries are now making a choice or looking for support for their position. CRC also completed two contracts on DTV for ETRI in Korea and for the Telecommunication Laboratories in Taiwan.
- CRC experimentation with the distributed emission system concept at L-band has resulted in the installation of a third transmitter, extensive field testing and preparation of ITU-R contributions.
- CRC Multimedia mobile datacasting studies started in 1997 have resulted in the development and public demonstration of an experimental interactive system. Successful demonstrations at wireless, broadcast and Intelligent Transportation Systems conferences caught the interest of equipment developers, potential users, such as provincial and regional police forces, and the broadcasting and wireless communities. This concept brings several new aspects including interactivity of a traditionally unidirectional service; data services added to a traditional voice/music services; and convergence with services that are now isolated: wireless telecom, internet, GPS, ITS, broadcasting.
- A new advanced coverage simulation and prediction software framework will serve as the foundation of a platform-independent software for digital broadcasting and military communication systems.
- CRC's coverage prediction software which also serves as a research tool for CRC is in demand by those who must plan such new services as DAB, DTV, MMDS and PCS. DND has asked CRC to develop a military version of the CRC-COV software. Northwood Geoscience sold approximately 140 copies of a software product that uses CRC Predict as the main propagation prediction engine.

- CRC has developed advanced demodulation techniques for COFDM. These techniques allow the use of Mode IV at L-band with the Eureka 147 DAB system being used in Canada for Digital Radio Broadcasting. Mode IV allows Canadian broadcasters to provide coverage with fewer on-channel transmitters. The use of multiple low power transmitters is more spectrum-efficient. A first method based on multiple symbol differential detection has been developed and shown, through computer simulations, to accommodate vehicle speeds up to 120 km/h.
- Subjective evaluation of five state-of-the-art audio codecs revealed that one recently standardized codec, namely the MPEG-2 AAC, can provide the same audio quality as the Dolby AC-3 used in ATV and MPEG-1 Layer 2 used in DRB, at a fraction of the bit rate. MPEG-2 AAC is therefore making more efficient use of the spectrum.
- CRC jointly developed with six other research laboratories a methodology to measure objectively and automatically the subjective quality of audio signals. The method has been standardized by the ITU-R and is being marketed and licenced by CRC. The technology can be crucial in monitoring the quality of audio signals transmitted over networks or broadcast over the air.
- CRC undertook subjective assessment of the speech intelligibility of Voice Communications Systems for DND using the Modified Rhyme Test (MRT).
- A novel subjective CRC-developed test method to assess the effect of delay in packet-based military voice communications systems was proposed as a standard to a NATO committee.
- CRC developed a new statistics-based methodology to help improve standards for the design and operation of electronic equipment in harsh electromagnetic environments.
- CRC completed for the first time, three-component, near-field measurements around simulated cellular radio configurations; the results will aid the establishment of immunity limits.
- CRC developed a 20-30 GHz, dual frequency, Cassegrain reflectarray antenna (a world's first for millimeter wave) for a portable satellite communications terminal and successfully demonstrated it to the United States military.
- CRC developed a first-of-its-kind, scanning dielectric resonator antenna for National Defence and patented the technology.
- CRC developed a low-cost, low elevation-angle coverage antenna for L-band mobile applications for Skywave Mobile. This design allowed the firm to secure new terminal contracts.
- A collaborative research project with Spectrum Engineering Branch will develop a second-generation Digital Analysis System for the Integrated Spectrum Observation Centre.
- CRC developed a wideband direction finding, capable of determining the direction-of-arrival of thousands of radio transmissions per second, on the Digital Analysis System (DAS) for spectrum monitoring. This technology is of great interest to DND as well as to civilian clients.
- The Remote Communities Services Telecentre Project is now in full operation providing a variety of enhanced services via satellite to remote communities in Newfoundland and Labrador in collaboration with Telesat and several Newfoundland-based SMEs.
- Methodology to analyze non-GSO system interference was developed under the sponsorship of Industry Canada. This methodology has been accepted as a draft new ITU recommendation.
- Nortel Networks won the ground segment (gateway and terminals) contract for the Ka-band SES Astra Return Channel System (ARCS), in no small way because of the work they have done and are doing under the Advanced Satellite Communications Program. Consequently, the Advanced Satcom Program is aligning the ground terminals, gateway and test and demonstration network being developed under contracts with Nortel and Telesat to the ARCS system.
- The proof-of-concept multi-rate multimedia satellite receiver, including a novel I&Q regeneration technique and 5-port direct receiver technology, was completed and is receiving significant interest from Canadian industry.
- CRC won a design contract for a generic turbo-codec software for satellite services. International Maritime Satellite Organization (Inmarsat) requires the codec software for low and medium data rate services, to improve the power efficiency of its data transmissions.

Events

The VirtualClassroom is a collaboration under the G7 Global Interoperability for Broadband Networks (GIBN) initiative, providing students, researchers and teachers with opportunities for international partnerships using multi-media broadband tools to communicate and learn globally.

Students from three Ottawa area high schools met with students and APEC ministers from Singapore. The virtual event was held during the Third APEC Ministerial Conference on Telecommunications and Information Industry. Students on both sides prepared presentations exploring the topic "Globalization and its Impact on Culture". In another demonstration students in Canada were linked with students in Switzerland and Austria at the Information Society Technologies (IST) Conference in Vienna.

CRC hosted the URSI Commission F conference on climatic parameters in propagation prediction and meetings of two ITU-R Working Parties on radiowave propagation were hosted.

CRC participated in a Tele-health Link with Red Lake, Ontario at which the University of Ottawa Heart Institute demonstrated medical imagery and diagnostics.

CRC Innovation Centre

CRC supports Industry Canada's commitment to assist small and medium-sized enterprises to help make a stronger economy. CRC's Innovation Centre offers special opportunities to start-up companies interested in accessing its technologies, R&D expertise and unique facilities and testbeds. Automatic membership in CATA and OCRI are offered. The following were clients in 1998-99:

- Adaptive Antenna Technologies
- Callisto Media Systems
- Gandec Systems Ltd.
- InfoMagnetics Technologies Corp.
- MeetingSoft Inc.
- Square Peg Communications Inc.
- Trican Multimedia Solutions Inc.
- WIC Connexus Ltd.
- Skywave Mobile Communications Inc.

Construction of a new building at the front of CRC's campus began in spring '99. It will house Industry Canada's Certification and Engineering Bureau. In the near future it will also house the National Capital Institute of Telecommunications headquarters on a temporary basis pending construction of a second phase. The building was intended to provide expanded Innovation Centre office space but this use will be delivered at a later date

Contracting-In and Revenue Generation

Each year CRC engages in a number of contracts and collaborative agreements to provide research services to a wider variety of clients. There were 80 new contracting-in agreements (contracts and purchase orders), 120 new IP agreements (licences, non-disclosures, MOAs, MOUs), and 18 new patent applications and five patents issued.

The IP Portfolio consists of 208 active patents covering 92 inventions. CRC inventors were awarded $312,000, on 25% of the revenues received for their licences. The inventor award proportion was increased from 15% to 25% this year.

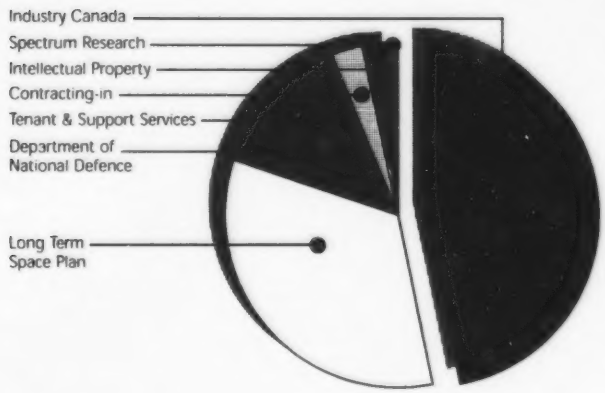
There were 330 active IP agreements this year. Twenty-six technologies brought in IP revenue. IP revenue earned in a given fiscal year is received the following year. Of the $.93 million IP revenue generated in 1998-99, CRC will receive $500,000 from licence fees and $430,000 from royalties next year. Some examples:

- The joint CRC/UTC patents for Fibre Grating Technologies alone generated $375,000.
- CRC-COV software: $152,000
- CRC Predict software: $60,000
- Tap and Combiner: $46,000
- High Speed Data Rate Modem: $94,000
- Optical Coupler: $40,000, and
- Turbo Codec Software: $6,000

I N F O R M A T I O N

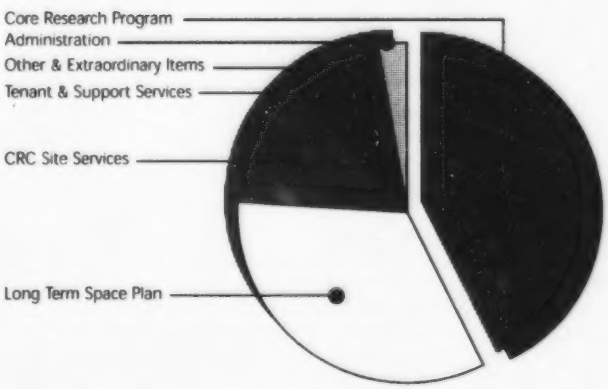
Communications Research Centre
P.O. Box 11490, Station H
Ottawa, ON CANADA K2H 8S2
General Inquiries: (613) 991-3313
Web Site: http://www.crc.ca

FOR THE FISCAL YEAR 1998-99



Revenues ($000s)

Industry Canada	$29,099.2
Long Term Space Plan	20,673.0
Department of National Defence	5,527.2
Spectrum Research	750.0
Contracting-In	1,767.7
Intellectual Property	1,296.9
Tenant & Support Services	2,981.9
Total:	***$62,095.9***



Expenses ($000s)

Core Research Program		
	Broadcast Technology	$3,639.2
	Broadband Networks	6,000.4
	Radio Science	3,586.3
	Satellite Communications	4,489.0
	Terrestrial Wireless Systems	5,108.6
	Research Support	3,671.7
	Sub-Total Research Program	26,495.2
Long Term Space Plan		20,673.0
Total Research Program		47,168.2
CRC Site Services		7,717.0
Tenant & Support Services		2,981.9
Administration		1,685.2
Other & Extraordinary Items		2,543.6
Total:		***$62,095.9***

Alan Winter
(Chairman of the CRC Board)
President
Space Group
COM DEV

Michael Binder
Assistant Deputy Minister
Spectrum, Information Technologies
and Telecommunications Sector
Industry Canada

Andrew K. Bjerring
President & CEO
Canarie Inc.

L.J. (Larry) Boisvert
President & CEO
Telesat Canada

Dorothy Byrne
Vice-President
Legal and Corporate Affairs
BC Telecom

Arthur Carty
President
National Research Council Canada

Jocelyne Côté-O'Hara
Consultant

Gilles Delisle
Department of Electrical Engineering and
Computer Sciences
Université Laval

William A. Dunbar
President & CEO
WIC Connexus

W.M.(Mac) Evans
President
Canadian Space Agency

Cheryl M. Knebel, FCA
Chief Financial Officer
AltaSpec Telecom Corporation

Tom Hope
Senior Vice President
Technology & Operations
Bell Canada

John Leggat
Chief of Research and Development,
Department of National Defence

Kevin Lynch
Deputy Minister
Industry Canada

Brian Penney
President
Telecom Applications Research Alliance (TARA)

Birendra Prasada
President
Canadian Institute for
Telecommunications Research (CITR)

Glenn Rainbird
President and CEO
TRLabs

Linda Rankin
Executive Vice-President & GM
WETV

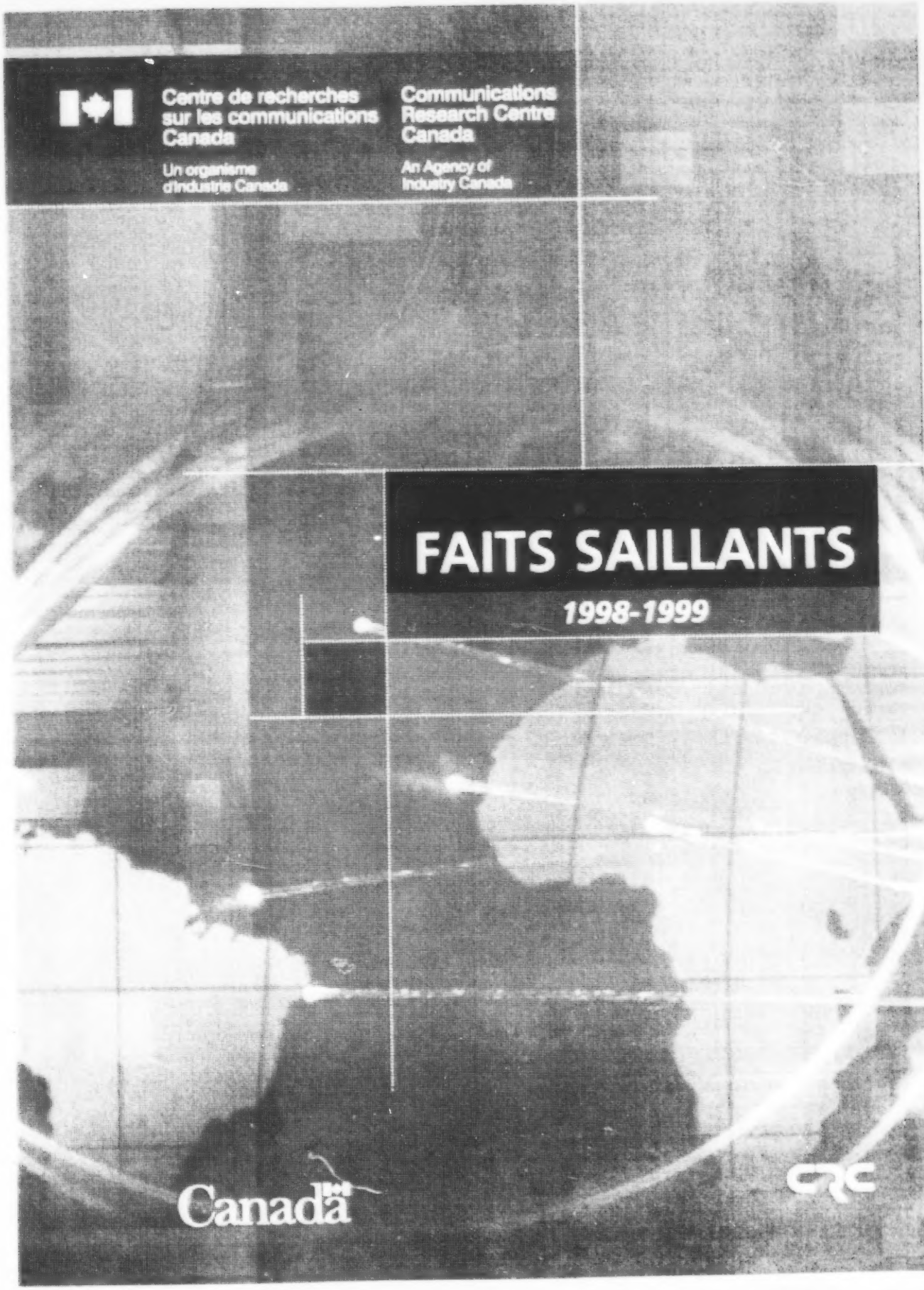
Claudine Simson
Assistant Vice-President
Global External Research & Intellectual Property
Nortel

Bill Stanley
Chairman and Chief Executive Officer
Fundy Communications Inc.

André Tremblay
President and CEO
Microcell Telecom

Gerry Turcotte
President
Communications Research Centre

* A new Chairman of the CRC Board was appointed this year. Alan Winter who has served on the Board since its inception succeeds William Dunbar.


Centre de recherches sur les communications Canada
Un organisme d'Industrie Canada
Communications Research Centre Canada
An Agency of Industry Canada
FAITS SAILLANTS
1998-1999
Canada
CRC

Partenariats

Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et le Centre de recherches sur les communications (CRC) ont conclu une entente en vue de resserrer leur collaboration dans les domaines de la microélectronique, de l'optoélectronique et du traitement des semi-conducteurs, des applications de réseau et des processus de commercialisation. Cette entente concourra à une exploitation optimale des capacités complémentaires de chaque organisme et favorisera l'adoption et la mise en marché rapides des technologies.

Les travaux entrepris de concert avec l'Institut des sciences des microstructures (ISM) porteront principalement sur les matériaux qui entrent dans la composition des semi-conducteurs et sur la technologie des procédés de fabrication des appareils de télécommunications modernes. On s'intéressera aussi à la photonique, à la technologie des couches minces et aux dispositifs photoniques et optoélectroniques.

L'Institut de technologie de l'information (ITI) du CNRC prêtera son concours au CRC dans le cadre des activités sur l'intelligence artificielle, les moteurs de recherche de pointe et le réseautage transparent des systèmes d'information personnels. Le CRC dispensera son expertise technique sur le réseautage par mode de transfert asynchrone (ATM) et sur les techniques de compression audio et vidéo. Il donnera également accès à diverses installations d'essai sur les transmissions.

Le CRC a ratifié un protocole d'entente avec le Fonds de croissance canadien de la science et de la technologie qui lui donnera accès aux sommes destinées aux projets de co-entreprise privés et lui permettra de s'en servir pour commercialiser la haute technologie mise au point en laboratoire.

Un autre protocole d'entente, celui-là avec le groupe LGS, société canadienne poursuivant des recherches en collaboration avec General Motors du Canada, touche les projets de défense.

Pour assurer son appui à Industrie Canada, le CRC s'est engagé dans le Programme cadre de coopération en télécommunications Canada-Inde parrainé par l'Agence canadienne de développement international (ACDI). Le CRC entreprendra des travaux de R-D sur la technologie des communications avec son pendant indien, le Centre de recherches sur la télématique (C-DOT). Ce faisant, on favorisera la commercialisation des technologies dans les deux pays.

L'entente de 1,25 million de dollars conclue avec Harris Canada encadrera les recherches coopératives sur les produits de connexion sans fil à large bande entreprises avec la division de Montréal et celles sur les cellulaires et les SCP de troisième génération à ligne d'abonné fixe sans fil avec la division de Calgary.

Le CRC a signé des contrats et des accords de recherche avec plusieurs entreprises canadiennes et étrangères, notamment CDTV, Newbridge et NAB aux États-Unis et ETRI en Corée, en vue d'effectuer des recherches et des essais pratiques sur les systèmes de transmission à large bande et de radiodiffusion numériques.

Un programme coopératif de recherche de quatre ans sur la propagation des ondes des systèmes de radio mobiles a été ratifié avec les universités d'Eindhoven et de Delft. Le programme prévoit la mise au point d'un sondeur de canaux par le CRC. Robert Bultitude a passé un an aux Pays-Bas dans le cadre de la première entente relative aux projets.

En avril 1998, le CRC et le Centre de recherches pour la Défense Ottawa (CRDO) ont conclu un protocole d'entente visant spécifiquement des recherches sur les communications militaires. Aux termes de cette entente, une somme de 2,7 millions de dollars ira chaque année au recouvrement des salaires du CRC. L'entente sert d'annexe à un accord général de R-D coopérative signé entre Industrie Canada et le ministère de la Défense nationale en octobre 1997.

Prix

Le CRC et Innovative Fibers Inc. ont reçu un prix de Partenaires fédéraux en transfert de technologie (PFTT) consécutivement au transfert et à la commercialisation de la technologie des réseaux de Bragg à fibres.

Le CRC a aussi obtenu un prix de coopération internationale du Programme de coopération technique (PCT), qui parraine la collaboration en recherche entre l'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande, le R.-U. et les É.-U. Le CRC a concouru à la mise au point et à l'exploitation d'un banc d'essai à bande large avec ACCORD (Advanced Command and Control R&D).

Robert Bultitude a remporté le Prix commémoratif Neal Shepard de la Vehicular Technology Society de l'IEEE pour le meilleur article scientifique sur la propagation des ondes publié en 1997.

Projets de R-D

- Le CRC collabore avec Contact Nord et TecNorth en vue de soumettre au gouvernement ontarien une proposition concernant l'essai sur le terrain de la technologie MILTON (réseau léger organisé hyperfréquences) dans le Nord de l'Ontario. Cette technologie sans fil est l'ultime jalon qui permettra aux particuliers d'accéder rapidement aux services multimédias d'Internet de leur domicile par le biais des techniques point-multipoint directionnelles à grande capacité élaborées au CRC. Un projet de collaboration avec le CRIO a permis l'établissement d'une connexion sans fil (de 8 mo/s pour l'instant) entre l'École secondaire Glebe et la Médiathèque d'Ottawa dans le cadre du programme RESCOL d'Industrie Canada.
- Le CRC a élargi la portée du banc d'essai réparti des communications terrestres sans fil à large bande annoncé par le ministre Manley à l'automne de 1997. Des fonds spéciaux ont été débloqués pour cet exercice, qui prévoit l'essai de systèmes sans fil entiers et de sous-systèmes modulaires dans un format prêt-à-l'emploi. Industrie Canada s'est servi du banc d'essai pour étudier diverses possibilités technologiques avant d'élaborer des politiques, des normes et des règlements, tandis que l'industrie canadienne de la radio y a recouru pour tester des produits avant leur lancement sur le marché.
- Le CRC a perfectionné l'installation de testage des tranches du laboratoire sur les MMIC. L'installation accepte des tranches allant jusqu'à 8 po de diamètre et permet d'effectuer des mesures à une température de –65 °C à 200 °C. Cette installation joue un rôle capital dans la création d'un laboratoire d'essai virtuel sur les micro-ondes qui donnera aux chercheurs du pays entier intéressés par la technologie des circuits intégrés la chance d'être reliés les uns aux autres par le truchement de CANARIE, avec la coopération du CRC, de la SCM et du CRIO.
- Dans le cadre d'un projet coopératif avec CresTech, le MDN, le Département de la Défense des États-Unis et la NASA, le CRC a dirigé la campagne de télémesure qui devait évaluer les risques éventuels de la pluie de météorites des Léonides pour les engins spatiaux en novembre 1998. Le réseau d'antennes à fréquences multiples mis au point par un chercheur du CRC à cette occasion a donné des résultats intéressants.
- La recherche sur la suppression du bruit lors des opérations de sauvetage a débouché sur un essai pratique des radios HF aux installations RALS de la 8e Escadre de Trenton. On dresse présentement des plans pour doter les autres installations RALS de tels appareils. Deux contrats de licence ont aussi été signé, le premier pour le vocodeur de 8 kbps et le second pour le désembrouilleur des voix déformées par l'hélium.
- Les progrès accomplis par le CRC dans le domaine des communications HF à fort débit binaire commencent à être connus et applaudis dans le monde. Les organismes de défense de l'Australie, des États-Unis et du Royaume-Uni ont prié le CRC de leur fournir le prototype du modem pour l'évaluer et le tester dans le cadre d'essais internationaux de communications. Les fabricants de modem HF songent à lancer sur le marché des produits s'inspirant de la norme sur le modem HF à haut débit binaire mise au point par le CRC.
- En 1999, les propriétaires d'ordinateurs personnels et divers clients ont pu se procurer les produits de codage turbo créés par le CRC par Internet. Le nouveau site Web, à l'adresse http://www.crc.ca/fec, décrit ces appareils ultrarapides avec correction d'erreur sans circuit de retour et donne aux intéressés l'occasion de commander le logiciel sur cédérom (fabriqué à l'interne) directement du CRC.
- Le CRC a assumé la présidence du Groupe d'experts sur la qualité des signaux vidéo, groupe spécial de l'UIT-R/UIT-T qui procède à l'évaluation et à la normalisation des mesures objectives devant établir la qualité subjective des images.
- Le CRC a entrepris des études originales sur les techniques de chiffrement en vue d'une transmission et d'un enregistrement efficaces des images stéréoscopiques ou tridimensionnelles. Ces travaux portaient notamment sur les compromis concernant l'attribution des bits et la résolution spatio-temporelle, la perception psycho-visuelle de la profondeur en fonction du format d'affichage et la visibilité de divers artefacts de codage.
- Le CRC a créé un algorithme d'interpolation unique pour les séquences d'images fondées sur des objets qu'on pourrait appliquer à la conversion du format vidéo, à la compression des signaux vidéo et à la télévision stéréoscopique. L'algorithme a fait l'objet d'une demande de brevet.

- Au fil des ans, le CRC a acquis de l'expertise dans la transmission des signaux de télévision numérique. Plusieurs pays font désormais appel à cette expertise, entre autres la Corée, Taïwan, la Chine, les États-Unis, le Brésil, l'Australie et le R.-U. L'analyse comparative des deux méthodes de modulation envisagées, la 8-VSB de l'ATSC et la RN par COFDM, a particulièrement retenu l'attention, de nombreux pays s'efforçant maintenant de choisir l'une d'elles ou de les utiliser pour justifier leur choix. Le CRC a également mené à bien deux contrats de TVN pour l'ETRI de Corée et les laboratoires de télécommunications de Taïwan.
- Les expériences du CRC sur le concept du système de diffusion répartie sur bande L a donné lieu à l'installation d'un troisième émetteur, à d'importants essais sur le terrain et à la préparation de contributions pour l'UIT-R.
- Le CRC a commencé à étudier les systèmes de diffusion de données mobiles en 1997. Ces recherches se sont traduites par l'élaboration d'un système interactif expérimental qu'on a ensuite présenté à la population. Les excellentes démonstrations effectuées aux conférences sur les communications sans fil, sur la radiodiffusion et sur les systèmes de transport intelligents ont éveillé l'intérêt des concepteurs d'équipement, des utilisateurs potentiels comme les corps policiers provinciaux et régionaux, et de l'industrie de la radiodiffusion et des communications sans fil. Le concept s'avère innovateur sous plusieurs aspects. Ainsi, il transforme un service traditionnellement unidirectionnel en service interactif; il ajoute des services numériques aux services sonores classiques et autorise la convergence de services actuellement distincts comme les télécommunications sans fil, Internet, le GPS, l'ITS et la radiodiffusion.
- Un nouveau jeu de logiciels de pointe de simulation et de prévision de la couverture servira de point de départ à la création d'un logiciel sans plate-forme pour les systèmes de radiodiffusion numérique et de communications militaires.
- Les responsables de la planification de nouveaux services comme la RAN, la TVN, les SDMM et les SCP s'arrachent le logiciel de prévision de la couverture que le CRC utilise pour ses recherches. Le MDN a demandé au CRC d'adapter le logiciel CRC-COV pour l'armée. Northwood Geoscience a vendu environ 140 exemplaires d'un logiciel qui utilisait Predict du CRC comme principal outil de prévision pour la propagation.
- Le CRC a élaboré des techniques de démodulation avancées pour le COFDM. Ces dernières autorisent l'emploi du Mode IV sur bande L avec le système de RAN Eureka 147 utilisé au Canada pour la radiodiffusion numérique. Le Mode IV permet aux radiodiffuseurs canadiens d'obtenir la même couverture en mettant en onde un moins grand nombre d'émetteurs. L'emploi de plusieurs émetteurs à faible puissance assure une exploitation plus efficace du spectre. On a créé une première méthode articulée sur la détection différentielle de divers symboles. Des simulations sur ordinateur ont montré que cette méthode trouverait application dans les véhicules jusqu'à une vitesse de 120 km/h.
- L'évaluation subjective de cinq codecs audio à la fine pointe de la technologie a révélé qu'un codec normalisé récemment, en l'occurrence le MPEG-2 à CAA, donne un signal de qualité identique à ceux du Dolby AC-3 utilisé avec la télévision de pointe et du MPEG-1 de couche 2 employé en RAN, à une fraction de leur débit binaire. Le MPEG-2 à CAA garantirait donc une exploitation plus rentable du spectre.
- De concert avec six autres laboratoires de recherche, le CRC a élaboré une méthode permettant de mesurer objectivement et automatiquement la qualité subjective des signaux sonores. Cette méthode a été normalisée par l'UIT-R et est désormais commercialisée et cédée sous licence par le CRC. Pareille technologie pourrait jouer un rôle crucial dans la surveillance de la qualité des signaux audio transmis par les réseaux ou sur les ondes.
- Le CRC a entrepris une évaluation subjective de l'intelligibilité des conversations retransmises par un système de communication de la voix grâce à une variante du test de rimes, pour le compte du MDN.
- Le CRC a proposé à un comité de l'OTAN de normaliser une nouvelle méthode de testage subjective qu'il a mise au point pour évaluer le retard dans les systèmes de communication vocale par paquets des forces armées.
- Le CRC a élaboré une nouvelle méthode statistique qui devrait améliorer les normes utilisées lors de la conception et de l'exploitation des appareils électroniques en présence de fortes perturbations du champ électromagnétique.
- Pour la première fois, le CRC est parvenu à mesurer les trois composants du champ proche de diverses configurations de radio cellulaire par simulation; les résultats faciliteront l'établissement de limites d'immunité.

- Le CRC a créé une antenne Cassegrain à réseau de réflecteurs de 20 à 30 GHz et à double fréquence (une première mondiale pour les ondes millimétriques) pour un terminal portatif de communication par satellite et en a fait une brillante démonstration à l'armée des États-Unis.
- Le CRC a mis au point la première antenne à balayage au monde munie d'un résonateur diélectrique pour le ministère de la Défense nationale et a breveté cette nouvelle technologie.
- Le CRC a conçu une antenne bon marché, à faible angle d'élévation pour Skywave Mobile. Cette antenne servira aux applications mobiles sur bande L de l'entreprise qui, grâce à elle, a décroché de nouveaux contrats pour l'installation de terminaux.
- Un projet de recherche en collaboration avec la Direction générale de la technique du spectre servira à mettre au point un système d'analyse numérique de deuxième génération pour le Centre intégré d'observation du spectre.
- Le CRC a créé un système détectant la direction du signal à large bande en mesure d'établir la provenance de milliers de transmissions à la seconde grâce au système d'analyse numérique servant à surveiller le spectre. Cette technologie suscite un grand intérêt tant au MDN que chez les clients civils.
- Le projet de télécentre de services pour les communautés éloignées est entièrement opérationnel et assure la prestation de plusieurs services améliorés aux communautés reculées de Terre-Neuve et du Labrador par satellite, avec le concours de Télésat et de plusieurs PME terre-neuviennes.
- Une méthode permettant d'analyser les interférences des systèmes non géostationnaires a été mise au point grâce au parrainage d'Industrie Canada. Cette méthode a été retenue comme projet pour une nouvelle recommandation de l'UIT.
- Nortel Networks a remporté haut la main le marché pour la partie au sol (passerelle et terminaux) du système à voie de retour ASTRA SES (ARCS) sur bande Ka à cause du travail que l'entreprise a abattu et continue d'abattre dans le cadre du Programme de télécommunications de pointe par satellite. Par conséquent, les stations terrestres et la passerelle, de même que les réseaux expérimental et de démonstration dont l'élaboration a été confiée par affermage à Nortel et à Télésat, seront alignés sur le système ARCS dans le cadre du programme précité.
- On a validé le récepteur multimédia à fréquences multiples pour satellite, y compris une nouvelle technique de régénération I&Q et de réception directe à 5 ports, qui retient considérablement l'intérêt de l'industrie canadienne.
- Le CRC a remporté un marché pour la conception d'un logiciel générique de codec turbo destiné aux services dispensés par satellite. L'Organisation internationale de télécommunications maritimes par satellites (Inmarsat) a besoin de ce logiciel pour les services à faible et à moyen débit binaire, afin d'accroître la puissance de ses transmissions numériques.

Événements

La salle de classe virtuelle est un projet entrepris en collaboration avec le Programme d'interopérabilité mondiale des réseaux à bande large du G7. Elle permet aux étudiants, aux chercheurs et aux enseignants qui ont l'occasion de forger des alliances internationales de communiquer avec les autres pays au moyen d'instruments multimédia à large bande.

Les élèves de trois écoles secondaires d'Ottawa ont rencontré les ministres de l'APEC et des étudiants de Singapour. La rencontre virtuelle s'est déroulée lors de la troisième conférence des ministres de l'APEC sur l'industrie des télécommunications et de l'information. Les élèves des deux continents avaient préparé des exposés sur la mondialisation et ses retombées culturelles. À l'occasion d'une autre démonstration, des étudiants canadiens ont pris contact avec des élèves suisses et autrichiens durant le colloque de l'Information Society Technologies (IST), à Vienne.

Le CRC a accueilli la conférence sur les paramètres climatiques et la prévision de la propagation des ondes de la Commission F de l'URSI ainsi que deux groupes de travail de l'UIT-R qui tenaient une réunion sur la propagation des ondes hertziennes.

Le CRC a concouru à l'établissement d'une liaison télémédicale avec Red Lake, en Ontario, durant laquelle des médecins de l'Institut de cardiologie d'Ottawa ont montré comment utiliser l'imagerie médicale et formuler un diagnostic.

Centre d'innovation du CRC

Le CRC épaule Industrie Canada dans l'engagement que le Ministère a pris d'aider les petites et moyennes entreprises à consolider l'économie nationale. Le Centre d'innovation du CRC donne aux entreprises en devenir intéressées la chance d'accéder à ses technologies, à ses spécialistes ainsi qu'à ses installations spéciales et à ses bancs d'essai. Les entreprises peuvent devenir automatiquement membres de l'ACTP et du CRIO. En 1998-1999, le CRC comptait les entreprises suivantes parmi sa clientèle :

- Adaptive Antenna Technologies
- Callisto Media Systems
- Gandec Systems Ltd.
- InfoMagnetics Technologies Corp.
- MeetingSoft Inc.
- Square Peg Communications Inc.
- Trican Multimedia Solutions Inc.
- WIC Connexus Ltd.
- Skywave Mobile Communications Inc.

La construction d'un nouveau bâtiment à l'avant du complexe du CRC a commencé au printemps 1999. Il abritera le Bureau d'homologation et de services techniques d'Industrie Canada, mais le siège social de l'Institut des télécommunications de la capitale nationale l'y rejoindra bientôt temporairement jusqu'à ce que la deuxième phase du projet soit terminée. L'immeuble devait fournir plus d'espace au Centre d'innovation, mais cet usage a été reporté à une date ultérieure.

Recherches internes à contrat et production de revenus

Chaque année, le CRC signe un certain nombre de contrats et d'ententes en vertu desquels il procurera des services de recherches à une multitude de clients. On a ainsi conclu 80 nouveaux marchés pour la recherche interne (contrats et commandes), 120 nouveaux accords de PI (licences, non-divulgation, protocoles) et déposé 18 demandes de brevet en plus d'obtenir cinq brevets.

Le portefeuille de PI comprend 208 brevets sur 92 inventions. Les créateurs du CRC se sont partagé 312 000 $ sur 25 % des recettes issues des licences. Cette année, la part accordée aux inventeurs est passée de 15 % à 25 %.

Le nombre d'ententes actives concernant la PI s'élevait à 330 cette année. Vingt-six technologies ont généré des revenus de PI. Les recettes d'une année sont perçues l'exercice suivant. Sur les 0,93 million de dollars venant de la PI en 1998-1999, le CRC touchera 500 000 $ en droits de licence et 430 000 $ en redevances l'an prochain. Quelques exemples :

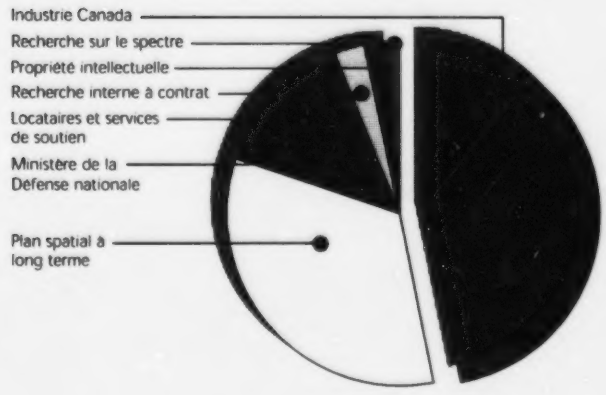
- Les brevets du CRC/UTC pour les technologies des réseaux gravés à fibres ont généré à eux seuls 375 000 $.
- Logiciel CRC-COV : 152 000 $
- Logiciel Predict du CRC : 60 000 $
- Dérivateur et combinateur : 46 000 $
- Modem à haut débit binaire : 94 000 $
- Coupleur optique : 40 000 $
- Logiciel de codec turbo : 6 000 $

RENSEIGNEMENTS

Centre de recherches sur les communications
C.P. 11490, Succursale H
Ottawa, (ONT.) CANADA K2H 8S2
Information générale: (613) 991-3313
Site Web : http://www.crc.ca

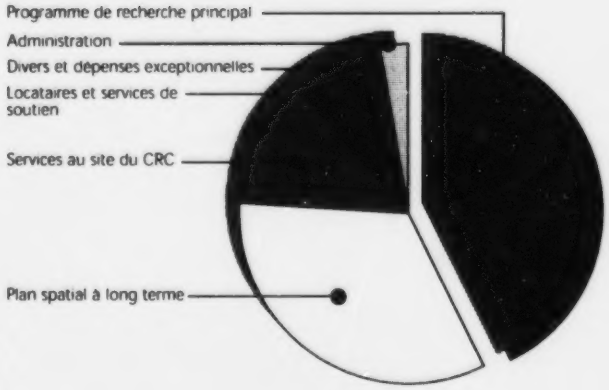
RAPPORT FINANCIER

POUR L'EXERCICE 1998-99



Revenus (en milliers de dollars)

Industrie Canada	29 099,2
Plan spatial à long terme	20 673,0
Ministère de la Défense nationale	5 527,2
Recherche sur le spectre	750,0
Recherche interne à contrat	1 767,7
Propriété intellectuelle	1 296,9
Locataires et services de soutien	2 981,9
Total:	*62 095,9*



Revenus (en milliers de dollars)

Programme de recherche principal	
Technologies de la radiodiffusion	3 639,2
Réseaux à bande large	6 000,4
Sciences de la radio	3 586,3
Communications par satellite	4 489,0
Communications terrestres sans fil	5 108,6
Soutien à la recherche	3 671,7
Sous-total	26 495,2
Plan spatial à long terme	20 673,0
Total recherche	47 168,2
Services au site du CRC	7 717,0
Locataires et services de soutien	2 981,9
Administration	1 685,2
Divers et dépenses exceptionnelles	2 543,6
Total:	*62 095,9*

Alan Winter
(président du Conseil)
Président
Groupe spatial
COM DEV

Michael Binder
Sous-ministre adjoint
Secteur du spectre, des technologies
de l'information et des télécommunications
Industrie Canada

Andrew K. Bjerring
Président et chef de la direction
Canarie Inc.

L.J. (Larry) Boisvert
Président et chef de la direction
Télésat Canada

Dorothy Byrne
Vice-présidente
Affaires juridiques et internes
BC Telecom

Arthur Carty
Président
Conseil national de recherches du Canada

Jocelyne Côté-O'Hara
Experte-conseil

Gilles Delisle
Département de génie électrique et de
l'informatique
Université Laval

William A. Dunbar
Président et chef de la direction
WIC Connexus

W.M.(Mac) Evans
Président
Agence spatiale canadienne

Cheryl M. Knebel, FCA
Directrice des finances
AltaSpec Telecom Corporation

Tom Hope
Vice-président principal
Technologie et opérations
Bell Canada

John Leggat
Directeur de la recherche et du développement
Ministère de la Défense nationale

Kevin Lynch
Sous-ministre
Industrie Canada

Brian Penney
Président
Telecom Applications Research Alliance (TARA)

Birendra Prasada
Présidente
Institut canadien de recherche
en télécommunications (ICRT)

Glenn Rainbird
Président et chef de la direction
TRLabs

Linda Rankin
Vice-présidente et directrice générale
WETV

Claudine Simson
Vice-présidente adjointe
Recherche internationale et propriété intellectuelle
Nortel

Bill Stanley
Président et chef de l'exécutif
Fundy Communications Inc.

André Tremblay
Président et chef de la direction
Microcell Télécom

Gerry Turcotte
Président
Centre de recherches sur les communications

* Le Conseil d'administration du CRC compte un nouveau président. Il s'agit de M. Alan Winter, membre du Conseil depuis sa création. Il succède à M. William Dunbar.